

⑤

Int. Cl. 2:

**F 02 M 69/04**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

F 01 P 3/16

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 26 44 135 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 26 44 135**

⑫

Aktenzeichen:

P 26 44 135.0

⑬

Anmeldetag:

30. 9. 76

⑭

Offenlegungstag:

6. 4. 78

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉔

Bezeichnung:

Einspritzventil

㉖

Zusatz zu:

P 24 18 227.2

㉗

Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

㉘

Erfinder:

Maier, Lothar, Dipl.-Ing., 7012 Fellbach

**DE 26 44 135 A 1**

2644135

# Ansprüche

1. Einspritzventil zum Einspritzen einer Flüssigkeit in einen Druckschwankungen unterworfenen Raum während einer Niederdruckphase, insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, das eine Einspritzdüse mit einem Düsensitz aufweist, der mit wenigstens einer Düsenöffnung, die durch eine anhebbare und in ihrer Hubbewegung zumindest in Öffnungsrichtung durch einen Anschlag begrenzte Düsennadel abdeckbar ist, versehen ist und der in Richtung der Düsennadel beweglich ist, nach Patent . . . . . (Patentanmeldung P 24 13 227.2), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei teilweise lediglich zur Kühlung durch das Ventil geleitetem Kraftstoff Zufuhr und Rücklauf einerseits zentral durch ein Rohr (15) und eine anschließende Bohrung (20) der Düsennadel (3) und andererseits hierzu konzentrisch entlang Düsennadel (3) und Rohr (15) vorgesehen sind und daß Zufuhr und Rücklauf im Übergang zwischen Rohr (15) und Düsennadel (3) durch einen Ringkörper (17) gegeneinander abgedichtet sind, der unter Federspannung gegen die Stirnseite des feststehenden Rohres (15) anliegt und als Spaltdichtung in einer in Verlängerung des Rohres in der Düsennadel vorgesehenen Ausnehmung (19) liegt.

2. Einspritzventil nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Düsennadel (3) über die  
den Ringkörper (17) belastende Feder (12) als Ventilfeeder  
gegen den Düsensitz (13) belastet ist.
3. Einspritzventil nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß als Ringkörper ein axial  
federnder Membranbalg (35) vorgesehen ist, der an Rohr (15)  
und Düsennadel (3) axial dichtend angeschlossen, insbeson-  
dere angedrückt ist.
4. Einspritzventil nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Membranbalg (35) die die  
Düsennadel (3) gegen den Düsensitz (13) belastende Feder (12)  
umfaßt

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
Stuttgart-Untertürkheim

3

2644135

Daim 10 707/4

27.9.76

### Einspritzventil

Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil zum Einspritzen einer Flüssigkeit in einen Druckschwankungen unterworfenen Raum während einer Niederdruckphase, insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, das eine Einspritzdüse mit einem Düsensitz aufweist, der mit wenigstens einer Düsenöffnung, die durch eine anhebbare und in ihrer Hubbewegung zumindest in Öffnungsrichtung durch einen Anschlag begrenzte Düsennadel abdeckbar ist, versehen ist und der in Richtung der Düsennadel beweglich ist, nach Patent . . . . . (Patentanmeldung P 24 18 227.2).

Bei Einspritzventilen der vorgenannten Art, die in den DT-OSen 24 18 227 und 24 60 111 des näheren beschrieben sind, wird eine übermäßige Erhitzung des den Düsensitz bildenden Teiles und auch der Düsennadel durch interne Kühlung ver-

809814/0136

hindert, wobei diese Kühlung durch einen teilweisen Umlauf der geförderten Kraftstoffmenge erreicht wird, von der jeweils nur ein Teil zur Einspritzung freigegeben wird.

Der Erfindung liegt in Weiterbildung des Hauptpatentes die Aufgabe zugrunde, bei einem solchen Kraftstoffumlauf trotz einfacher und raumsparender Konstruktion eine gute Abgrenzung von Zufuhr- und Rücklaufsystem innerhalb der Düse zu erhalten.

Gemäß der Erfindung wird dies bei einem Einspritzventil der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß bei teilweise lediglich zur Kühlung durch die Düse geleitetem Kraftstoff Zufuhr und Rücklauf einerseits zentral durch ein Rohr und eine anschließende Bohrung der Düsennadel und andererseits hierzu konzentrisch entlang Düsennadel und Rohr vorgesehen sind und daß Zufuhr und Rücklauf im Übergang zwischen Rohr und Düse durch einen Ringkörper gegeneinander abgedichtet sind, der unter Federspannung gegen die Stirnseite des feststehenden Rohres anliegt und als Spaltdichtung in einer in Verlängerung des Rohres in der Düsennadel vorgesehenen Ausnehmung liegt.

Bei einer derartigen erfindungsgemäßen Ausgestaltung lassen sich Zufuhr- und Rücklaufanschlüsse beide in besonders raumsparender und auch anschlußtechnisch günstiger Weise am Oberteil, insbesondere stirnseitigen Oberteil des Einspritzventiles vorsehen und es kann der Kraftstoff in einfacher

Weise insbesondere zentral durch das Ventil zugeführt werden. Die zentrale Zufuhr und Durchströmung des Ventiles bis in den vordersten Bereich gibt die Möglichkeit, eine konzentrische Rückströmung vorzusehen und dadurch die Einstrahlung der Wärme auf die Düsenadel wesentlich zu reduzieren. Gleichzeitig kann hierdurch insbesondere auch eine gute wärmetechnische Abschirmung des Ventiles, das insbesondere zur Einspritzung von Kleinstmengen vorgesehen wird, erreicht werden, und zwar auch für dessen elektromagnetischen Betätigungsteil.

In Ausgestaltung der Erfindung kann die Düsenadel über den Ringkörper belastende Feder als Ventilfeeder gegen den Düsensitz belastet sein. Hierdurch ergibt sich eine konstruktiv besonders vorteilhafte Lösung, die zudem die Zahl der notwendigen Teile verringert, wobei zu berücksichtigen ist, daß die bei der erfindungsgemäßen Art von Einspritzventilen vorgesehene Düsenadelwege wegen der überlagerten Bewegung des Düsensitzes sehr klein sein können.

In Weiterbildung der Erfindung kann als Ringkörper ein axial federnder Membranbalg vorgesehen sein, der an Rohr und Düsenadel axial dichtend angedrückt ist.

Während durch den Ringkörper als solchen nur eine Spaltdichtung verwirklicht wird, ermöglicht dessen Ausbildung als Membranbalg, der stirnseitig an Rohr und Düsenadel axial dichtend anliegt, einen absoluten Abschluß. Darüber hinaus kann im Rahmen der Erfindung der Membranbalg ebenfalls die <sup>die</sup> Düsenadel gegen den Düsensitz belastende Feder bilden.

2644135

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1           einen Längsschnitt durch ein Einspritzventil gemäß der Erfindung,
- Fig. 2           den in Fig. 1 angedeuteten Ausschnitt mit dem Teilbereich der erfindungsgemäßen Abdichtung zwischen dem feststehenden Rohr und der bewegten Düsennadel in vergrößerter Darstellung, und
- Fig. 3           eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer der Fig. 2 entsprechenden Darstellung.

Das in Fig. 1 dargestellte elektrische Einspritzventil besteht aus den Hauptteilen Ventilgehäuse 1, Düsenkörper 2, Düsennadel 3, Magnetspule 4 und Steckeranschluß 5. Durch Dichtringe 6, 7 ist die Spulenwicklung gegenüber dem Kraftstoff abgedichtet. Bei Einschalten des Spulenstromes wird der Magnetkern 8 der Düsennadel 3 durch das Magnetfeld in der Spule an den Spulenkern 9 herangezogen. Der Düsennadelhub wird durch das Spiel zwischen dem Ringbund 10 der Düsennadel 3 und der geschlitzten Scheibe 11 so begrenzt, daß sich der Spulenkern 9 und der Magnetkern 8 der Düsennadel 3 nicht berühren. Bei Abschalten des Spulenstromes bricht das Magnetfeld zusammen und die Düsennadel wird durch die Druckfeder 12 auf den Düsensitz 13 gedrückt, dem die Düsenöffnung zugeordnet ist.

Die Kraftstoffzufuhr in das Gehäuse 1 des Einspritzventiles erfolgt durch ein im Deckel 14 desselben, bzw. im Spulenkern 9 gehaltenes Rohr 15, das im unteren Teil durch Rippen 16 im Spulenkern 9 zentriert ist, wie dies Fig. 2 und 3 erkennen lassen. Gegen die stromabwärts liegende Stirnseite des Rohres 15 wird durch die im Magnetkern 8 der Düsennadel in einer entsprechenden Ausnehmung gelagerte Feder 12 ein Ringkörper 17 aus nichtmagnetisierbarem Material angedrückt. Der Ringkörper 17 weist eine zentrische Bohrung auf und kann mit geringerer axialer Höhe als hier dargestellt ausgebildet sein. Der Ringkörper 17 ist mit geringem radialem Spiel in der Ausnehmung 19 der Düsennadel 3 geführt.

Über die Bohrung 18 des Ringkörpers 17 gelangt der durch das Rohr 15 zugeführte Kraftstoff in die Bohrung 20 der Düsennadel 3, von dort in den Ringspalt 21 zwischen Düsennadel 3 und Düsennadelführung 22 und weiter in den Kanal 23 zwischen Düsenkörper 2 und Düsennadelführung 22. Aus dem Kanal 23 strömt der Kraftstoff zu der im Düsensitz 13 vorgesehenen Düsenöffnung und tritt dort bei geöffnetem Ventil in einer von Steuerzeit und Öffnungsquerschnitt abhängigen Menge aus.

Die überschüssige Kraftstoffmenge strömt von dem dem Düsensitz 13 zugeordneten Ringraum 25 in einen Kanal 26 zwischen Düsenkörper 2 und Düsennadelführung 22. Der Kanal 26 mündet auf einen Ringraum 27 der Düsennadelführung 22 aus, aus dem der Kraftstoff durch den Schlitz 28 der Scheibe 11 in den Ringspalt 29 zwischen Ventilgehäuse 1 und Magnetkern 8 gelangt. Durch den Ringspalt 30 zwischen dem Magnetkern 8 der



2644135

Düsennadel 3 und dem Spulenkern 9 und durch Bohrungen 30' im Spulenkern 9 strömt der Kraftstoff in die Innenbohrung 31 des Spulenkerns, gegenüber der die Wandung des Rohres 15 einen Ringspalt 32 abgrenzt, über den der Kraftstoff in den oberen Bereich des Ventiles gelangt. Hier wird er in einem Sammelraum 33 zusammengefaßt und strömt über den Stutzen 34 in nicht näher dargestellter Weise aus dem Einspritzventil in den Kraftstofftank zurück.

Bei der vorgeschilderten Ausführungsform ist das Radialspiel zwischen dem Ringkörper 17 und der Ausnehmung 19 sowie die exakte Anlage des Ringkörpers an der Stirnseite des Rohres 15 für die Güte der Abdichtung maßgebend. Es wird durch die vorgeschlagene Ausführung also eine Spaltdichtung geschaffen, wobei die Anpreßkraft der Feder 12 durch die Druckdifferenz zwischen zuströmendem und abströmendem Kraftstoff unterstützt wird.

Wird die Bohrung 13 des Ringkörpers 17 größer als der Innendurchmesser des Rohres 15 ausgeführt und außerdem der Außendurchmesser des Ringkörpers größer gewählt als der Außendurchmesser des Rohres 15, so ist die Konstruktion unempfindlich gegen einen gewissen Achsversatz zwischen der Ausnehmung 19 und dem Rohr 15; d. h. ein solcher Achsversatz wirkt sich nicht auf die Größe des freien Öffnungsquerschnittes aus.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist der Ringkörper mit der Feder zu einem Membranbalg 35 zusammengefaßt, der bei entsprechend dichter axialer Anlage an der Stirnseite des Rohres 15 und am Boden der Ausnehmung 19 eine völlige Trennung zwischen Vor- und Rücklauf gewährleistet. Im Rahmen der

809814/0136

2644135

Erfindung kann der Membranbalg auch an einem Ende fest mit dem Gegenstück, also dem Rohr 15 oder dem Magnetkern 8, der der Düsenadel zugeordnet ist, verbunden sein, während er am anderen Ende durch die eigene Vorspannung dichtend angedrückt wird.

809814/0136

Nummer:  
Int. Cl.<sup>2</sup>:  
Anmeld tag:  
Offenlegungstag:

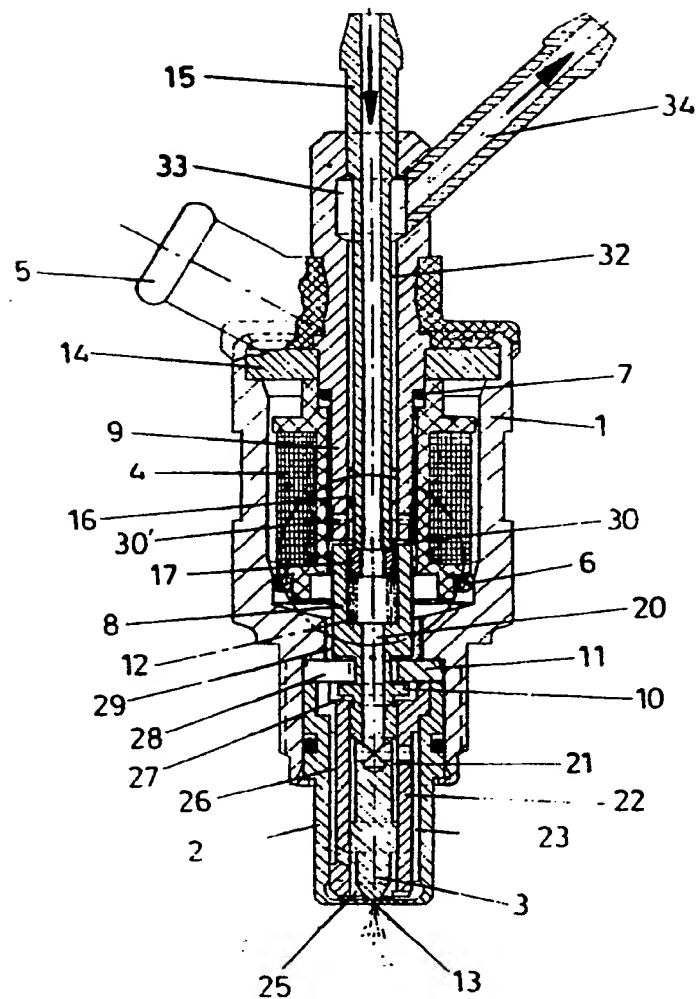
26 44 135  
F 02 M 69/04  
30. September 1976  
6. April 1978

-M-

Daim 10 707/4  
Bl. 1

2644135

Fig. 1



809814/0136

- 10 -

2644135

Fig. 2

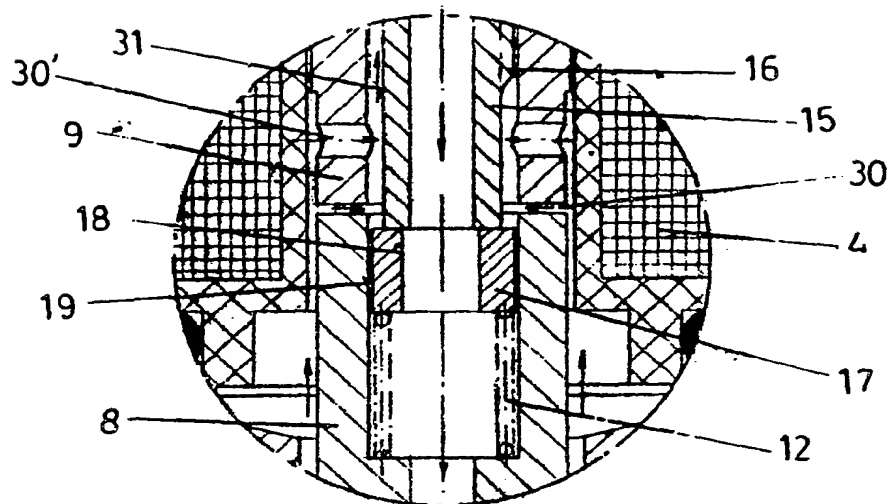
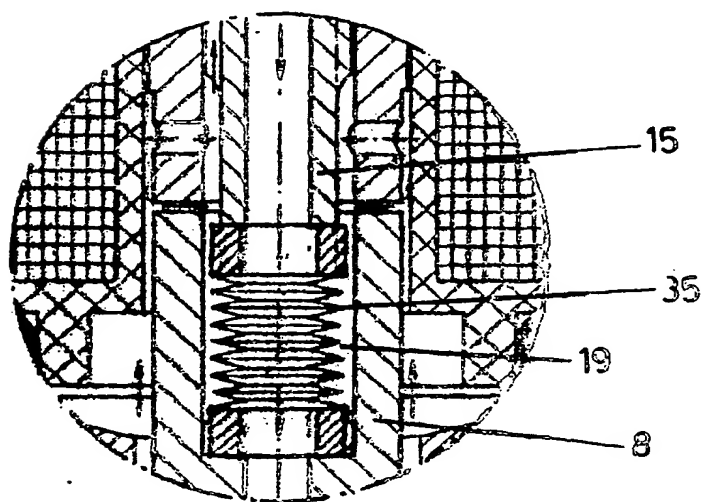


Fig. 3



809814/0136